

Во-первых, толщина поверхностного слоя бумаги после обработки значительно больше по сравнению с исходной. Во-вторых, ее профиль значительно усложнен появлением впадин и выступов. На основании этих результатов можно предположить, что наночастицы золота и серебра преимущественно иммобилизованы на поверхности плотной бумаги №3 и в объеме пористой бумаги №2. При этом роль полимера, по всей вероятности, сводится к улучшению адгезии наночастиц металлов в объеме и на поверхности бумаги № 2 и № 3.

Таким образом иммобилизация наночастиц серебра и золота на поверхность бумаги зависит от ее структуры и морфологии. Процесс нанесения наночастиц на бумагу и свечения в ультрафиолетовом свете имеет перспективу использования в полиграфии для создания дополнительных степеней защиты документов.

Список литературы

1. Bekturov E.A., Kudaibergenov S.E. Catalysis by Polymers. – Heidelberg: Huthig and Wepf Verlag Zug, 1996. 153 p.
2. Koetz J., Kosmella S. Polyelectrolytes and Nanoparticles. – Berlin: Springer-Verlag, 2007, 105 p.
3. Ершов Б.Г. Наночастицы металлов в водных растворах: электронные, оптические и каталитические свойства// Рос. Хим. Ж.- 2001.- Т. 45.- №3.- С. 20-30.
4. Nogi M., Iwamoto S., Nakagito A.N., Yano H.// Adv.Mater.- 2009.- V.21.- P.1595-1598.
5. Hussain I., Brust M., Papworth A. J.// Langmuir.- 2003.-V.19.- P.4831-4835.
6. Moran J. I., Alvarez V. A., Cyrus V. P., Vazquez A. Extraction of cellulose and preparation of nanocellulose from sisal fibers // Cellulose. – 2008. – V. 15, № 1. – P. 149-159.
7. Шахворостов А., Ибраева Ж.Е. Кудайбергенов С. Исследование физико-химических свойств целлюлозных материалов, полученных из недревесного однолетнего растительного сырья// Новости науки Казахстана.- 2017.- №3. - С. 132-140.

УДК 676.1:661.728

ИССЛЕДОВАНИЕ АДсорбЦИИ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ ОБОРОТНОЙ ВОДЫ МАКУЛАТУРНЫМ ВОЛОКНОМ

Ковернинский Иван Николаевич,
д-р техн. наук, профессор,
ООО «Экотол Сервис», г. Москва, E-mail: kovern@list.ru

Ключевые слова: флутинг, лайнер, оборотная вода, макулатурное волокно, адсорбция, заряд частиц, электрокинетический потенциал.

Аннотация. Изучено влияние адсорбции заряженных частиц оборотной воды макулатурным волокном; найдены варианты обработки макулатурной массы катионными реагентами Полиамин ССК и Ультрафикс Р 127, повышающие полноту улавливания мелкого волокна и анионных частиц волокном в оборотной воде в процессе получения бумаги.

THE STUDY OF ADSORPTION OF CHARGED PARTICLES RECYCLED WATER RECYCLED FIBER

Koverninskiy Ivan Nikolaevich,
holder of an Advanced Doctorate in Engineering Sciences, professor,
LLC «Ecotel Service», Moscow, E-mail: kovern@list.ru

Key words: fluting, liner, reused water, recycled fiber, adsorption, charge of particles, Zeta potential.

Abstract. *The effect of adsorption of charged particles recycled water recycled fiber; treatment options dip pulp cationic reagents Polyamine SSK and Ultrafix R 127, increasing the completeness of capture of small fiber particles and the anionic fiber in a circulating water in the process of obtaining paper.*

В последние десятилетие имеет место значительный рост производства тароупаковочных видов бумажно-картонной продукции, примерно 5...7 % в год. Наиболее существенно развивается производство тарного картона, к которому относят материалы: бумагу для гофрирования (флутинг), картон для плоских слоев гофрированного картона (лайнер), гофрированный картон и изделия из него – гофрированная тара.

Сырьем для производства этих видов материалов является как первичное, так и вторичное волокно из макулатуры, по объему потребления не уступающее первичному волокну [1]. Макулатурное волокно по отношению к первичному волокну, является его производным, так его получают из бумажно-картонной макулатуры различных марок и сортов [2].

Для производства тарного картона используется макулатура группы Б, марки МС-5Б. К ней относят отходы от производства и потребления тарного картона.

Использование именно этой марки макулатуры обусловлено тем, что волокнистый полуфабрикат из макулатуры МС-5Б (макулатурное волокно) отличается наиболее высокими показателями механической прочности.

Макулатурная масса отличается высоким содержанием мелкого волокна, грубодисперсных и коллоидных волокнистых и не волокнистых частиц, которые составляют большую часть взвеси в оборотной воде. Эту взвесь в воде стремятся уловить волокном или иными способами.

В данной работе приготовленную макулатурную массу и оборотную воду обрабатывали химикатами, с целью найти варианты максимального улавливания частиц волокном. Проводилась раздельная обработка макулатурной массы и фильтрата химикатами. Химикаты также дозировали последовательно через равные промежутки времени (10...15 мин.) в каждую часть массы.

Фильтрат обрабатывался катионным химикатом до перезарядки частиц. Полученным фильтратом вновь разбавлялась масса, и проводилось дальнейшее измерение электрокинетических параметров и изготовление лабораторных образцов. Измерение электрокинетических параметров (ЭКП) производилось после добавления каждого отдельного химиката.

Определение ЭКП проводили на определение катионной потребности (КП) массы на аппарате Mütek PCD-04; определение дзета-потенциала на аппарате Mütek SZP-06.

Макулатурную массу подвергали размолу до достижения необходимой степени помола. Размол проводили на лабораторной мельнице PFI при концентрации 10%, предназначенной для размолы целлюлозы в стандартизированных лабораторных условиях и разделения волокна, соответствует требованиям следующих стандартов: ISO 5264-2; DIN EN 25264-2; SCAN C 24; TAPPI T 248; PAPTAC C.7. В данном случае размолу подвергалась только масса ДВФ (исходная 22 °ШР). Определение степени помола и изготовление лабораторных отливок проводили в соответствии с ГОСТ 14363.4-89. При этом степень помола и скорость обезвоживания определяли на аппарате для определения степени помола целлюлозы по Шоппер-Риглеру фирмы RTI. Отливки массой 140 г/м² изготавливали на листоотливном аппарате типа Рапид-Кеттен BBS-2.

Перед физико-механическими испытаниями образцы кондиционировали согласно ГОСТ 13523-78 (относительная влажность 50±2 %; температура 23±2 °C) не менее 4 часов. Для оценки прочности образцов определяли – сопротивление продавливанию; сопротивление плоскостному сжатию гофрированного образца; сопротивление разрыву лабораторных образцов.

Схема проведения экспериментальной части с нефракционированной массой представлена на рис.1.

Результаты измерения показателей массы, фильтрата и лабораторных отливок бумаги представлены в табл.1.

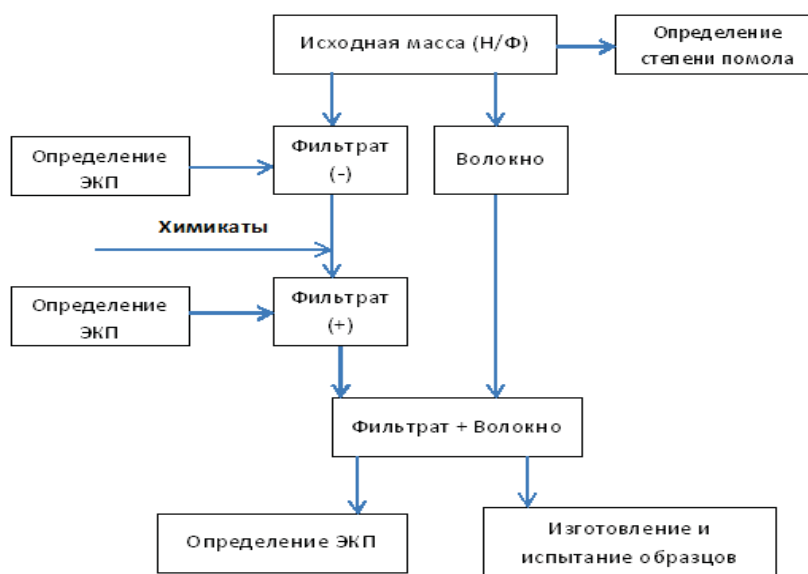


Рис.1. Схема подачи катионного химического реагента в фильтрат макулатурной массы

Таблица 1

Результаты анализа массы, фильтрата и отливок бумаги

Химикаты	Анализ массы и фильтрата		Анализ отливок				
	ζ , мг-экв/г	Фильтрат, КП, мг-экв/л	Разрывная длина, м	Жесткость при растя- жении, кН/м	Сопротивление про- давлению, кПа	$CMT_{30,(12,7/15,0)H}$	Поверхностная впиты- ваемость воды, $г/м^2$
Всходная масса (фильтрат)	-	1,300 (Kt)	2975	455	275	124/153	136
Фильтрат + По- лиамин ССК (2,8 кг/т)	-	2,360 (An)					
Фильтрат + масса	- 8,2	0,313 (Kt)					
исходная масса (фильтрат)	-	1,339 (Kt)	3465	485	241	121/142	143
Фильтрат + Ульт- рафикс Р 127 (2 кг/т)	-	0,801 (An)					
Фильтрат + масса	-7,6	0,359 (Kt)					

Как видно в табл.1, добавление катионного химиката к фильтрату массы и последующего разбавления этим фильтратом массы, позволяет уменьшить КП с 1,300 мг-экв./л до 0,313 мг-экв./л. Примерно по той же закономерности влияет катионный фиксатор «Ультрафикс». Физико-механические характеристики отливок бумаги остаются удовлетворительными.

Список литературы

1. Дулькин, Д.А. Современное состояние и перспективы использования вторичного волокна из макулатуры в мировой и отечественной индустрии бумаги / Д.А. Дулькин, В.А. Спиридонов, В.И. Комаров. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 2007. – 1118 с.
2. ГОСТ 10700–97. Макулатура бумажная и картонная. Технические условия/ Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации.– Минск, 1997.-12 с.

УДК 539.233

ВЛИЯНИЕ АМИЛОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ И СПОСОБА ПРОПИТКИ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАРТОНА

Михайлова Ольга Сергеевна,
аспирант, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский
технологический университет, г. Казань, E-mail: olga1.83@mail.ru

Крякунова Елена Вячеславовна,
канд. биол. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский
технологический университет, г. Казань, E-mail: Oscillatoria@rambler.ru;

Канарский Альберт Владимирович,
д-р техн. наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский
технологический университет, г. Казань, E-mail: alb46@mail.ru

Казаков Яков Владимирович,
д-р техн. наук, доцент,
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, E-mail: j.kazakov@narfu.ru

Дулькин Дмитрий Александрович,
д-р техн. наук, профессор,
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, E-mail: dmdulkin@yandex.ru

Романова Анастасия Николаевна,
аспирант, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, E-mail: anastasiaromanov@gmail.com

Ключевые слова: картон, крахмал картофельный модифицированный, амилолитические ферменты, поверхностная пропитка, проклейка в массе.

Аннотация. Показано, что поверхностная пропитка картона крахмалом, модифицированным ферментом изоамилазой, приводит к значимому увеличению основных физико-механических показателей картона. Однако при пропитке в массе значимые улучшения прочностных характеристик наблюдаются для образцов картона, пропитанных крахмалом после обработки ферментом амилазой.